

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—100791

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 05 K 3/46

B 32 B 15/00

C 04 B 39/00

H 01 L 23/12

識別記号

庁内整理番号

6465—5F

6766—4F

6674—4G

7357—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月23日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ セラミック基板の製造方法

⑮ 特 願 昭55—175823

⑯ 出 願 昭55(1980)12月15日

⑰ 発 明 者 石原昌作

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑱ 発 明 者 藤田毅

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑲ 発 明 者 田口矩之

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑳ 発 明 者 戸田堯三

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1 発明の名称

セラミック基板の製造方法

## 2 特許請求の範囲

印刷パターンが形成されたセラミック生シートを積み重ねて室温で加圧する接着工程と、積層接着されたセラミック生基板中に含まれる有機溶剤を蒸発させる乾燥工程と、乾燥工程を終ったセラミック生基板を熱圧着する工程とからなることを特徴とするセラミック基板の製造方法。

## 3 発明の詳細な説明

本発明は、セラミック基板の製造方法に関するものである。

トランジスタ、集積回路、大規模集積回路等の搭載用として用いられているセラミック配線基板は、アルミナ等を主成分とするセラミック粉末を樹脂で結合してなるセラミック生シート上に、スクリーン印刷等の手法により、タングステン、モリブデン等の高融点金属粉末導体ペーストを用い配線パターンを形成した後、使

用材料によって決まる所定温度で焼結することにより作成される。ここで、配線を複数層とする場合には、配線パターンが1層または複数層形成されたセラミック生シートを積み重ねる方法、即ち積層法がとられる。

積層法では、(a)配線パターンが形成されたセラミック生シートを隙間なく接着すること、(b)セラミック生シート間での導通を確実にとること、および(c)焼結前の導体金属粉末の充填密度を上げて導体金属粉末の焼結性を良好にする必要性から、セラミック生シートを積み重ねて熱板を用いて加圧し、厚さ方向に数%～10%程度圧縮する熱圧着法がとられる。

ところで、セラミック配線基板は、集積回路大規模集積回路等を搭載するので、焼結収縮後の寸法精度が特に重要である。一方、セラミック配線基板の収縮率は、焼結前のセラミック粉末の充填密度と焼結後の基板密度とによって決定される。また、熱圧着後のセラミック配線基板の密度は、基板全体で均一である。しかし、

熱圧着時にセラミック配線基板が変形した場合、この変形状態は焼結後も残り寸法精度が低下する。このため、熱圧着時の変形は、極力抑える必要がある。

また、近年より高い配線密度、高い寸法精度のセラミック配線基板が強く望まれている。しかし、配線密度が増加するのに伴い、積層するセラミック生シートの面積に占めるスルホール部分の面積が増加する。このため、セラミック生シート体積に対する導体ペースト量が増加する。この結果、セラミック生シートに浸透する導体ペースト中の有機溶剂量がふえ、積層するセラミック生シートの柔軟性が増す。有機溶剤は、ブチルカルビトールアセテート等の高沸点溶剤を主成分とするため、室温ではほとんど蒸発しない。このように、高密度化に伴い柔軟性が増したセラミック生シートを熱圧着法で積層すると変形が起こる。

一般に、配線基板は集積回路、大規模集積回路等と信頼性のある接続をとるため、寸法精度

を寸法誤差で $\pm 0.5\%$ 以内にする必要がある。

しかし、前述した理由により配線密度の増加に伴い、配線パターンが形成されたセラミック生シートを、そのまま熱圧着した場合には変形が起こり、時に積層した平面方向で $+0.5\%$ 以上の伸びが発生する。そして、この変形は、前記したように焼結後も保たれ、セラミック配線基板の寸法精度を大幅に低下させる。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点をなくし、寸法精度良好なセラミック配線基板を製造する方法を提供するにある。

熱圧着時の変形原因は、印刷ペースト中に含まれる有機溶剤がセラミック生シート中へ浸透し、その結果セラミック生シートの柔軟性が増すことによるものであるから、熱圧着を行なう前にこの有機溶剤を乾燥し蒸発させる工程を挿入すれば、熱圧着が可能となる。

従って、積層する工程を (1) 室温での接着工程、(2) 有機溶剤を蒸発させる乾燥工程、(3) 熱圧着工程、とすればよい。

以下、本発明を実施例によって説明する。

$Al_2O_3$  91重量%,  $SiO_2$  6重量%,  $MgO$  3重量%のセラミック粉末1kgに結合剤であるブチラル樹脂60gを加え、これをボールミルで乾式混合する。次に、この混合物1kgにトリクロルエチレン、ブチルアルコール等の有機溶剤を400cc加え、これをボールミルで湿式混合して粘度1万センチポイズのスラリー状混合物を得る。このスラリー状混合物から、ドクターブレイド型キャストイング装置を用いて厚さ0.2mmのセラミック生シートを作成した。

これと平行して、配線導体用ペーストを、平均粒径 $18\mu m$ のタングステン粉末とエチルセルローズ系のビヒクルを混練して作成した。なお、この配線導体用ペーストの粘度は、3~5万センチポイズとした。

前記の厚さ0.2mmのセラミック生シートに、0.2mmφの超硬マイクロドリルを取り付けた数値制御型ボール盤で1mmピッチ格子でスルホールをあけた。

次に、先に作成した配線導体用ペーストを用いて、スルホール内への導体ペーストの充填を一般的手法である真空吸引法によって行った。前述したように、これらスルホール内に導体ペーストを充填したセラミック生シートを、そのまま熱圧着した場合には変形が起こる。この原因は導体ペースト中の有機溶剤によるものである。

そこで、セラミック生シート中に含まれる溶剤を乾燥によって蒸発させた後に熱圧着を行なう必要がある。セラミック生シート中の有機溶剤を乾燥によって蒸発させた場合、乾燥による有機溶剤蒸発量とセラミック生シートの収縮量は図に示すような関係がある。すなわち、有機溶剤を乾燥することによってセラミック生シートは収縮し、しかもその収縮量が乾燥の程度によって左右される。

このことから、セラミック生シートを1枚づつ乾燥してから積み重ね熱圧着する場合には、以下のような問題点が発生する。すなわち、セ

ラミック配線基板の配線密度が上がるにつれ積層する時の重ね合わせ精度の向上が要求されるわけであるが、図に示す如く乾燥時の有機溶剤量の差により積層するセラミック生シートの収縮量が異なり、時に積層不可能となる。従って、1枚ずつセラミック生シートを乾燥して積層することは不適當である。

そこで、以下の方法に従って積層を行った。室温においてセラミック生シートを積み重ね、4kg/cm<sup>2</sup>で加圧して一体化する。この接層におけるシート間の結合は、セラミック生シート中に含まれる有機溶剤の作用による。次に、この一体化したセラミック生基板を80℃で3時間乾燥させ有機溶剤の乾燥を行った後、熱圧層を行った。

その結果、熱圧層時のセラミック生基板の変形は最大値で0.1%以下に改善された。

以上述べたように本方法によれば、セラミック生シートを一体化した後に乾燥するため、乾燥時の収縮量の違いによる積層不良を起こすこ

となく、また熱圧層時のセラミック生基板の変形が抑制されて寸法精度の良好なセラミック基板が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

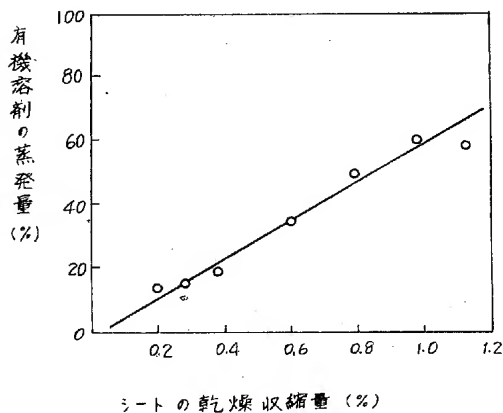
図は有機溶剤の蒸発量とセラミック生シート収縮量の関係である。

代理人弁理士 薄田 利雄

#### 第1頁の続き

⑦発明者 黒木喬

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内



**DERWENT-ACC-NO:** 1982-64260E**DERWENT-WEEK:** 198231*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Ceramic substrate prodn. by  
piling and pressing ceramic green  
sheets, drying and hot pressing**PATENT-ASSIGNEE:** HITACHI LTD[HITA]**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 57100791 A	June 23, 1982	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP 57100791A	N/A	1980JP- 175823	December 15, 1980

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	H05K3/46 20060101
CIPS	B32B15/00 20060101
CIPS	B32B15/04 20060101
CIPS	H01L23/12 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 57100791 A

**BASIC-ABSTRACT:**

Ceramic green sheets each having a printed pattern on the surface are stacked and pressed at room temp. The sheets are dried to evaporate solvent, and then hot pressed to fabricate a ceramic substrate.

Dimensional stability of a ceramic substrate is improved. In an example, 60g butyral resin as binder was mixed with 1kg ceramic powder consisting of 91 wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6 wt.% SiO<sub>2</sub> and 3 wt.% MgO. 400cc of trichloroethylene was mixed with 1 kg of the mixt. to produce a slurry. The slurry was cast to form ceramic green sheets. Through holes were made in the green sheets and filled with conductive paste. The green sheets were stacked, pressed and dried at 80 deg.C for 3 hrs. and then hot pressed.

**TITLE-TERMS:** CERAMIC SUBSTRATE PRODUCE PILE PRESS  
GREEN SHEET DRY HOT

**DERWENT-CLASS:** L03 P73 U14 V04

**CPI-CODES:** L02-G07; L03-H04E1;

**EPI-CODES:** U14-H04;